

CLIPPEDIMAGE= JP360175444A  
PAT-NO: JP360175444A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60175444 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: September 9, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MINOJIMA, SATOSHI  
HASHIMOTO, KAZUYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59030216

APPL-DATE: February 22, 1984

INT-CL (IPC): H01L025/04; H01L027/06

US-CL-CURRENT: 257/772, 257/780

ABSTRACT:

PURPOSE: To integrate a low noise amplifier circuit by connecting a small scale gallium arsenide semiconductor and a large scale silicon semiconductor via thermal melting through low melting point conductive material.

CONSTITUTION: In a semiconductor device, a gallium arsenide substrate 2 in which a connecting lead terminal 7 on the substrate 2 and a connecting lead terminal 8 on a silicon substrate 1 are deposited with solder ball 3 is connected with the terminals 7, 8 by thermally melted solder by passing the thermal step of approx. 300°C by superposing the substrates 2, 1 oppositely at upper and lower sides. When low noise gallium arsenide transistor is used for an input transistor 6, the same circuit noise amount as the case that all are formed of gallium arsenide semiconductors even if the circuit except it is composed of silicon semiconductor.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-175444

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月9日

H 01 L 25/04  
// H 01 L 27/06

7638-5F  
6655-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 昭59-30216

⑰ 出 願 昭59(1984)2月22日

⑱ 発 明 者 美 濃 島 智 小田原市国府津2880 株式会社日立製作所小田原工場内  
⑲ 発 明 者 橋 本 和 也 小田原市国府津2880 株式会社日立製作所小田原工場内  
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

1 発明の名称 半導体装置

2 特許請求の範囲

ガリウムヒ素半導体を実装している半導体装置において、低融点導電性材料による接続端子をもった該ガリウムヒ素半導体と該低融点導電性材料による接続端子をもったシリコン半導体より成り該低融点導電性材料の熱溶解により、該ガリウムヒ素半導体を該シリコン半導体上に最短距離で実装し、ガリウムヒ素半導体とシリコン半導体とにより回路を形成することを特徴とする半導体装置。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は半導体装置に係り、高集積低雑音増幅回路に好適な半導体装置に関するものである。

〔発明の背景〕

一般に、低雑音増幅回路はその目的からできるだけ信号源に近づけるために、例えば磁気ディスク装置の磁気ヘッドを搭載している可能ヘッ

ドバー上に実装されており、スペース、重さ、高さ制限などがあり、高集積化が要求されている。

又低雑音増幅回路を実現する場合その結晶構造の違いによりガリウムヒ素半導体の方がシリコン半導体よりもトランジスタ自身が発生する雑音が小さく、ガリウムヒ素半導体を使用した方が有利である。しかし従来技術では、ガリウムヒ素半導体は均一な結晶を使うのが難しく、高集積化には向いていない。

このためシリコン半導体を使用して回路を構成した場合には回路雑音が大きく、又単体のガリウムヒ素トランジスタを使用し回路を構成した場合には配線長が長くなり、外来雑音の影響を受け易くなるという欠点があった。

〔発明の目的〕

本発明の目的とするところは、前記の如き従来の問題点を除去するものであり、ガリウムヒ素半導体を使用した高集積増幅回路により回路雑音を小さくできるという効果を有する半導体

BEST AVAILABLE COPY

装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

この発明の特徴とするところは、低融点導電性材料を介して、その熱溶解により小規模ガリウムヒ素半導体と大規模シリコン半導体を物理的、電気的に接続しガリウムヒ素半導体、シリコン半導体混在の高集積低雑音増幅回路を実現することである。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明の実施例につき図面を用いて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例である半導体装置の断面図を示すものである。図中、シリコン基板1とガリウムヒ素基板2は、ハンダ3により接続されている。シリコン基板1は、アルミワイヤ11により外部接続端子5に接続されている。シリコン基板1は、セラミック基板12にダイボンディングされている。ガリウムヒ素トランジスタ6は接続引き出し端子7、8ハンダ3を介してシリコン素子9に接続されている。

第2図は本発明の一実施例である半導体装置の回路図を示すものである。図中、ガリウムヒ素トランジスタ6、シリコン抵抗9シリコン素子による定電流源13、シリコン素子による後段増幅回路14により増幅回路を構成している。

この様に構成された半導体装置は、ガリウムヒ素基板2上の接続引き出し端子7とシリコン基板1上の接続引き出し端子8に蒸着によりハンダボール3をつけたガリウムヒ素基板2とシリコン基板1を上下に対向して重ね合わせ300℃程度の熱工程を通すことによりハンダの熱溶解により接続引き出し端子7、8をハンダを介して接続させることができる。又接続引き出し端子7、8は内部アルミ配線により各々ガリウムヒ素トランジスタ6、シリコン抵抗9に接続されている。又第2図の如き回路では、回路雑音は殆んど初段入力トランジスタ6が発生する雑音が支配的である。したがって入力トランジスタに低雑音のガリウムヒ素トランジスタを使用しておけばそれ以外の回路は、シリコン半導体

で構成してもすべてガリウムヒ素半導体で構成した場合と回路雑音量は同じである。したがって第1図及び第2図に示す如き構成により高集積低雑音増幅回路を実現できる。

#### 〔発明の効果〕

以上述べた如き構成であるから本発明にあつては次の如き効果が得られる。

- (1) ガリウムヒ素半導体を使用した低雑音増幅回路の高集積化ができるため低雑音増幅回路を脱み出し信号源の近くに置くことができ
- (2) ガリウムヒ素トランジスタとシリコン素子の接続を最少源に短かくすることができるため

外来雑音、回路雑音を小さくすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例である半導体装置の断面図。

第2図は、本発明の一実施例である半導体装置の回路図。

1…シリコン基板、 2…ガリウムヒ素基板

3…ハンダ

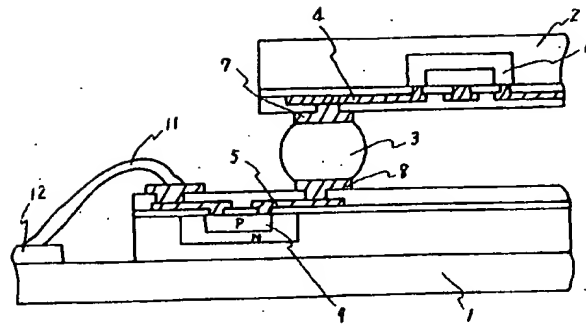
6…ガリウムヒ素トランジスタ

7、8…接続引き出し端子。

代理人弁理士 高橋明夫

BEST AVAILABLE COPY

图 1



为 2 图

